

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In substrate heating apparatus equipped with the substrate installation plate which lays or lays [ contiguity ] said substrate by relative rise and fall with a substrate While forming the steamy space which forms the fluid hold room in which the working fluid which evaporates at predetermined temperature was held, and piles up a steam in said substrate installation plate at the fluid hold room Substrate heating apparatus characterized by having attached a heating means to heat the working fluid of said fluid hold interior of a room to said substrate installation plate.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Industrial Application]** This invention relates to substrate heating apparatus equipped with the substrate installation plate which lays or lays [ contiguity ] a substrate by relative rise and fall with a substrate, and the heating means which is a heat source for being attached to the substrate installation plate and heating a substrate through a substrate installation plate, in order to heat substrates, such as a semi-conductor wafer, a glass substrate for photo masks, a glass substrate for liquid crystal displays, and a substrate for optical disks.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** A sheath heater is cast in the substrate installation plate fabricated in the conventional substrate heating apparatus with the high metallic material of the heat-conducting characteristic of aluminum, copper, etc., or it is manufacturing by sticking planar heating elements, such as a substrate installation plate and a mica heater of the same size, etc. on the inferior surface of tongue of a substrate installation plate etc.

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** With this kind of substrate heating apparatus, it is a substrate, for example. When heating at 100 degrees C, the homogeneity of extent to which the temperature distribution in that substrate front face are settled in width of face of less than 1 degree C is required.

**[0004]** However, in the conventional substrate heating apparatus, even if it was which heater, the variation in temperature was in the exoergic section of the heater itself, the variation tended to appear as it is in the substrate installation side of a substrate installation plate, and there was a fault to which the homogeneity of the temperature distribution in the front face of a substrate falls.

**[0005]** Then, although it is possible to ease that thicken a substrate installation plate, lengthen distance of a heater and a substrate installation side, and the variation in the temperature of the exoergic section appears in a substrate installation side in order to raise homogeneity. In that case, there was a fault which equipment enlarges from the convenience which the heat transfer from a heater to a substrate installation side takes time amount, and responsibility falls, and lengthens distance of said heater and a substrate installation side.

**[0006]** Moreover, the configuration of a heater had to be designed according to the configuration of a substrate installation plate, and in order to receive the constraint on a

design, there was a fault to which a manufacturing cost becomes expensive.

[0007] This invention is made in view of such a situation, and it aims at enabling it to avoid that a heater configuration is restrained by the configuration of a substrate installation plate while it enables it to heat a substrate to homogeneity, without reducing responsibility.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the substrate heating apparatus equipped with the substrate installation plate which lays or lays [ contiguity ] a substrate by relative rise and fall with a substrate in order that this invention might attain the above purposes While forming the steamy space which forms the fluid hold room in which the working fluid which evaporates at predetermined temperature was held, and piles up a steam in a substrate installation plate at the fluid hold room, a heating means to heat the working fluid of said fluid hold interior of a room is attached to said substrate installation plate, and is constituted.

[0009]

[Function] According to the configuration of the substrate heating apparatus of this invention, if the working fluid of the fluid hold interior of a room is evaporated with heating of a heating means, the steam piles up in steamy space, the head-lining side of the fluid hold room which corresponds caudad of the substrate by which installation or contiguity installation was carried out at the substrate installation plate is contacted, it liquefies by cooling there, the temperature of a substrate installation plate rises by heat dissipation of the heat of condensation, and a substrate can be heated. Among the head-lining sides of a fluid hold room, compared with other parts, the reaction of the steam of a working fluid of liquefaction can occur actively compared with other parts, it can act so that the temperature distribution of a substrate installation plate may become homogeneity, and at this time, it can heat to homogeneity to a substrate in the part where temperature is low.

[0010]

[Example] Next, the example of this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0011] Whole drawing of longitudinal section showing the 1st example of the substrate heating apparatus which drawing 1 requires for this invention, While an important section is a notching perspective view a part, the substrate installation plate 2 of a cross-section configuration round shape is formed by the product made from aluminum in the processing room 1 and through tube 3 -- is formed in the substrate installation plate 2, drawing 2 Through tube 3 -- The substrate support pin 4 is formed in each possible [ rise and fall ]. Further Interlocking connection of the air cylinder 6 is carried out at the supporter material 5 which held substrate support pin 4 -- in one. Are constituted so that it may go up and down substrate support pin 4 -- by telescopic motion of the air cylinder 6, and where substrate support pin 4 -- is raised, a substrate carrier robot (not shown) performs carrying in and taking out of Substrate W. By dropping substrate support pin 4 --, Substrate W is laid on the substrate installation plate 2, and can be supported now.

[0012] While a crevice 7 is formed in the predetermined part of the top face of the substrate installation plate 2, it is the crevice 7. -- Inside, the ceramic ball 8 of mist or a major diameter is inserted from the depth of a crevice 7, and it lays in the condition of maintaining and approaching Substrate W in a clearance minute to the substrate

installation side of the substrate installation plate 2, and it is constituted, respectively so that it can heat to homogeneity with the radiant heat from a substrate installation side.

[0013] While the fluid hold room 9 is formed in the substrate installation plate 2, it is formed in the steamy space S where the water L as an example of a working fluid is enclosed in the state of predetermined reduced pressure, and the up space of the fluid hold room 9 piles up a steam in the fluid hold room 9, and the mica heater 10 as a heating means is further attached to the inferior surface of tongue of the substrate installation plate 2.

[0014] By evaporating Water L with heating of the mica heater 10, and making the steam pile up in the steamy space S by the above configuration, the steam arrives at the head-lining side of the fluid hold room 9 almost instantaneous with steamy generating, the substrate installation side of the substrate installation plate 2 is heated quickly, and the substrate W by which contiguity installation was carried out on the substrate installation plate 2 is heated. If there is a part with low temperature in respect of substrate installation at this time, condensate-ization can take place actively intensively in the head-lining side part of the fluid hold room 9 near it, it can heat intensively by heat dissipation of that heat of condensation, and the substrate installation side of the substrate installation plate 2 can be heated to homogeneity over that whole surface.

[0015] Whole drawing of longitudinal section and drawing 4 which show the 2nd example of the substrate heating apparatus which drawing 3 requires for this invention are the perspective view of an important section, and a different place from the 1st example is as follows. That is, the substrate installation plate 2 and the fluid hold room 9 are constituted by the downward convex configuration in a longitudinal-section configuration, and the mica heater 10 is attached to the inferior surface of tongue where the area of the substrate installation plate 2 is small.

[0016] Moreover, the base of a part with a large area by the side of the upper part of the fluid hold room 9 is constituted so that it may be constituted by the inclined plane where a core side becomes low and may be easy to return the condensate-ized water L. Other configurations are the same as the 1st example, and the explanation is omitted by attaching the same drawing number.

[0017] According to this 2nd example, it has the advantage which can use what has an area small as a mica heater 10.

[0018] Drawing 5 is the perspective view of an important section showing the 3rd example of the substrate heating apparatus concerning this invention, the plane view configuration of the substrate installation plate 2 is constituted by the square, and it is constituted so that it can apply, when heating a square shape substrate. There is no need of using the mica heater 10 as a square also in this example. Other configurations are the same as the 2nd example, and the explanation is omitted by attaching the same drawing number.

[0019] It constitutes from an above-mentioned example so that Substrate W may be laid in the substrate installation side of the substrate installation plate 2 in the condition of maintaining a minute clearance and approaching, by ceramic ball 8 --, but you may constitute so that Substrate W may be directly laid in the substrate installation plate 2 and may be supported on it, without preparing ceramic ball 8 --.

[0020] Moreover, it constitutes from an above-mentioned example so that it may go up

and down substrate support pin 4 --, although Substrate W is laid in the substrate installation plate 2, but you may constitute so that it may go up and down the substrate installation plate 2 and Substrate W may be laid.

[0021] Moreover, as a working fluid, are used as a working fluid for heat pipes, for example. Water, ammonia, Freon 11, Freon 113, a pentane, an acetone, Can use a methanol, the full tech PP2, ethanol, a heptane, the full tech PP9, Sir MEKKUSU, mercury, etc., and suitably, while adopting according to the temperature which it is going to heat What is necessary is just to set the boiling point of a working fluid as desired temperature by decompressing or pressurizing the fluid hold interior of a room.

[0022]

[Effect of the Invention] Since a substrate is heated using the heat of condensation by condensate-izing accompanying cooling of the steam of a working fluid according to the substrate heating apparatus of this invention as explained above Even if an ununiformity is in temperature in a substrate installation side, i.e., the substrate laid in the substrate installation plate The part where the temperature is low can be heated intensively naturally, and, moreover, a substrate can be heated to homogeneity, without reducing responsibility compared with a case so that steamy migration may be very high-speed and thickness of a substrate installation plate may be enlarged, and it came to be able to make equipment small and lightweight.

[0023] and as a heating means, the working fluid of the fluid hold interior of a room is evaporated -- even making -- as a configuration of the heater which constitutes a heating means, it is not restrained at all by the configuration of a substrate installation plate, and the design can be easy, can manufacture cheaply, and it is [ that what is necessary is just to carry out ] economical.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is whole drawing of longitudinal section showing the 1st example of the substrate heating apparatus concerning this invention.

[Drawing 2] a part of important section -- it is a notching perspective view.

[Drawing 3] It is whole drawing of longitudinal section showing the 2nd example of the substrate heating apparatus concerning this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view of an important section.

[Drawing 5] It is the perspective view of an important section showing the 3rd example of the substrate heating apparatus concerning this invention.

[Description of Notations]

2 -- Substrate installation plate

9 -- Fluid hold room

10 -- Mica heater as a heating means

L -- Water as an example of a working fluid

S -- Steamy space

W -- Substrate

---

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開平6-349722

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 2 F 1/13	1 0 1	9315-2K		
G 1 1 B 7/26	5 2 1	7215-5D		
H 0 1 L 21/324	D	8617-4M		
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	3 6 1 H
審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-168231

(22)出願日 平成5年(1993)6月10日

(71)出願人 000207551

**大日本スクリーン製造株式会社**

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 發明者 辻 雅夫

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内

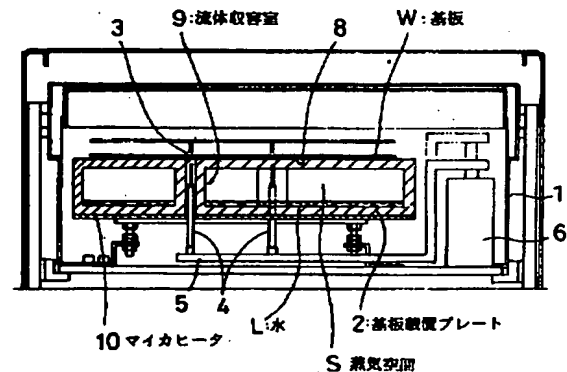
(74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

(54) 【発明の名称】 基板加熱装置

(57) 【要約】

【目的】 応答性を低下させずに基板を均一に加熱できるようにするとともに、ヒータ形状が基板載置プレートの形状に制約されることを回避する。

【構成】 基板Wを載置または近接載置する基板載置プレート2内に流体収容室9を形成し、その流体収容室9内に水Lを収容するとともに、蒸気を滞留する蒸気空間Sを形成し、かつ、基板載置プレート2の下面にマイカヒータ10を付設し、マイカヒータ10の加熱により水Lを蒸発させて蒸気空間Sに滞留させ、その蒸気の凝縮液化に伴う凝縮熱の放熱により基板Wを加熱する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板との相対昇降により前記基板を載置または近接載置する基板載置プレートを備えた基板加熱装置において、前記基板載置プレート内に、所定温度で蒸発する作動液を収容した流体収容室を形成し、かつ、その流体収容室に蒸気を滞留する蒸気空間を形成するとともに、前記流体収容室内の作動液を加熱する加熱手段を前記基板載置プレートに付設してあることを特徴とする基板加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウエハ、フォトマスク用のガラス基板、液晶表示装置用のガラス基板、光ディスク用の基板等の基板を加熱するために、基板との相対昇降により基板を載置または近接載置する基板載置プレートと、その基板載置プレートに付設されて基板載置プレートを介して基板を加熱するための熱源である加熱手段とを備えた基板加熱装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の基板加熱装置では、アルミニウムや銅などの伝熱性の高い金属材料で成形された基板載置プレート内にシーズヒータを鑄込むとか、基板載置プレートと同サイズのマイカヒータ等の面状発熱体などを基板載置プレートの下面に貼り付けるなどにより製作している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種の基板加熱装置では、例えば、基板を100℃に加熱する場合、その基板表面における温度分布は1℃未満の幅に収まる程度の均一性が要求される。

【0004】しかしながら、従来の基板加熱装置では、いずれのヒータであっても、そのヒータ自体の発熱部に温度のバラツキがあり、そのバラツキが基板載置プレートの基板載置面にそのまま現れやすく、基板の表面における温度分布の均一性が低下する欠点があった。

【0005】そこで、均一性を高めるために、基板載置プレートを厚くして、ヒータと基板載置面との距離を長くし、発熱部の温度のバラツキが基板載置面に現れることを緩和することが考えられるが、その場合、ヒータから基板載置面への伝熱に時間がかかって応答性が低下し、かつ、前記ヒータと基板載置面との距離を長くする場合から装置が大型化する欠点があった。

【0006】また、ヒータの形状を基板載置プレートの形状に合わせて設計しなければならず、設計上の制約を受けるために製作費が高価になる欠点があった。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、応答性を低下させずに基板を均一に加熱できるようにするとともに、ヒータ形状が基板載置プレートの形状に制約されることを回避できるようにする

ことを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述のような目的を達成するために、基板との相対昇降により基板を載置または近接載置する基板載置プレートを備えた基板加熱装置において、基板載置プレート内に、所定温度で蒸発する作動液を収容した流体収容室を形成し、かつ、その流体収容室に蒸気を滞留する蒸気空間を形成するとともに、前記流体収容室内の作動液を加熱する加熱手段を前記基板載置プレートに付設して構成する。

## 【0009】

【作用】本発明の基板加熱装置の構成によれば、加熱手段の加熱により流体収容室内の作動液を蒸発させると、その蒸気が蒸気空間内で滞留して基板載置プレートに載置または近接載置された基板の下方に相当する流体収容室の天井面に接触し、そこでの冷却により液化し、その凝縮熱の放熱により基板載置プレートの温度が上昇し、基板を加熱することができる。このとき、流体収容室の天井面のうち、他の部分と比べて温度の低い箇所では、作動液の蒸気の液化の反応が他の部分と比べて活発に起こり、基板載置プレートの温度分布が均一になるよう作用し、基板に対して均一に加熱することができる。

## 【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明に係る基板加熱装置の第1実施例を示す全体縦断面図、図2は要部の一部切欠斜視図であり、処理室1内にアルミニウム製で横断面形状円形の基板載置プレート2が設けられ、その基板載置プレート2に貫通孔3…が形成されるとともに、貫通孔3…それぞれに基板支持ピン4が昇降可能に設けられ、更に、基板支持ピン4…を一体的に保持した支持部材5にエアシリンダ6が連動連結され、そのエアシリンダ6の伸縮によって基板支持ピン4…を昇降するように構成され、基板支持ピン4…を上昇させた状態で基板搬送ロボット（図示せず）により基板Wの搬入・搬出を行い、そして、基板支持ピン4…を下降させることにより、基板Wを基板載置プレート2上に載置して支持できるようにになっている。

【0012】基板載置プレート2の上面の所定箇所に凹部7が形成されるとともに、その凹部7…それぞれ内に、凹部7の深さよりもやや大径のセラミックボール8が嵌入され、基板Wを基板載置プレート2の基板載置面に微小な隙間を保って近接する状態で載置し、基板載置面からの輻射熱により均一に加熱できるように構成されている。

【0013】基板載置プレート2内に流体収容室9が形成されるとともに、その流体収容室9内に、作動液の一例としての水Lが所定の減圧状態で封入され、かつ、流体収容室9の上部空間が蒸気を滞留する蒸気空間Sに形



成され、更に、基板載置プレート2の下面に、加熱手段としてのマイカヒータ10が付設されている。

【0014】以上の構成により、マイカヒータ10の加熱により水Lを蒸発させ、その蒸気を蒸気空間S内に滞留させることにより、蒸気発生とはほぼ同時にその蒸気が流体収容室9の天井面に到達して基板載置プレート2の基板載置面を迅速に加熱し、基板載置プレート2上に近接載置された基板Wを加熱するようになっている。このとき、基板載置面で温度の低い部分があれば、それに近い流体収容室9の天井面箇所で集中的に活発に凝縮液化が起こり、その凝縮熱の放熱により集中的に加熱し、基板載置プレート2の基板載置面をその全面にわたって均一に加熱することができる。

【0015】図3は、本発明に係る基板加熱装置の第2実施例を示す全体縦断面図、図4は要部の斜視図であり、第1実施例と異なるところは次の通りである。すなわち、基板載置プレート2および流体収容室9が、縦断面形状において、下向きの凸形状に構成され、その基板載置プレート2の面積が小さい下面にマイカヒータ10

が付設されている。

【0016】また、流体収容室9の上方側の面積の大きい部分の底面は、中心側程低くなる傾斜面に構成され、凝縮液化した水Lを戻しやすいように構成されている。他の構成は、第1実施例と同じであり、同一図番を付すことにより、その説明は省略する。

【0017】この第2実施例によれば、マイカヒータ10として面積の小さいものを用いることができる利点を有している。

【0018】図5は、本発明に係る基板加熱装置の第3実施例を示す要部の斜視図であり、基板載置プレート2の平面視形状が四角形に構成され、角型基板を加熱する場合に適用できるように構成されている。この実施例でも、マイカヒータ10を四角形にする必要は無い。他の構成は第2実施例と同じであり、同一図番を付すことにより、その説明は省略する。

【0019】上記実施例では、セラミックボール8…により、基板Wを基板載置プレート2の基板載置面に微小な隙間を保って近接する状態で載置するように構成しているが、セラミックボール8…を設けずに、基板Wを基板載置プレート2に直接載置して支持するように構成しても良い。

【0020】また、上記実施例では、基板Wを基板載置

プレート2に載置するのに、基板支持ピン4…を昇降するように構成しているが、基板載置プレート2を昇降して基板Wを載置するように構成しても良い。

【0021】また、作動液としては、例えば、ヒートパイプ用作動液として使用される、水、アンモニア、フロン11、フロン113、ペンタン、アセトン、メタノール、フルテックPP2、エタノール、ヘプタン、フルテックPP9、サーメックス、水銀などが使用でき、適宜、加熱しようとする温度に合わせて採用するとともに、流体収容室内を減圧または加圧することにより、作動液の沸点を所望の温度に設定すれば良い。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の基板加熱装置によれば、作動液の蒸気の冷却に伴う凝縮液化による凝縮熱を利用して基板を加熱するから、基板載置面、すなわち、基板載置プレートに載置された基板において温度に不均一があっても、その温度の低い箇所を自ずと集中的に加熱でき、しかも、蒸気の移動が極めて高速であり、基板載置プレートの厚みを大きくするような場合に比べて、応答性を低下させずに基板を均一に加熱でき、かつ、装置を小型、軽量にできるようになった。

【0023】しかも、加熱手段としては、流体収容室内の作動液を蒸発させさえすれば良く、加熱手段を構成するヒータの形状としては、基板載置プレートの形状に何ら制約されることが無く、その設計が容易で安価に製作できて経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板加熱装置の第1実施例を示す全体縦断面図である。

【図2】要部の一部切欠斜視図である。

【図3】本発明に係る基板加熱装置の第2実施例を示す全体縦断面図である。

【図4】要部の斜視図である。

【図5】本発明に係る基板加熱装置の第3実施例を示す要部の斜視図である。

【符号の説明】

2…基板載置プレート

9…流体収容室

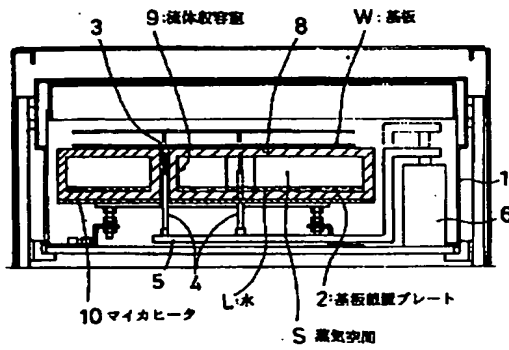
10…加熱手段としてのマイカヒータ

L…作動液の一例としての水

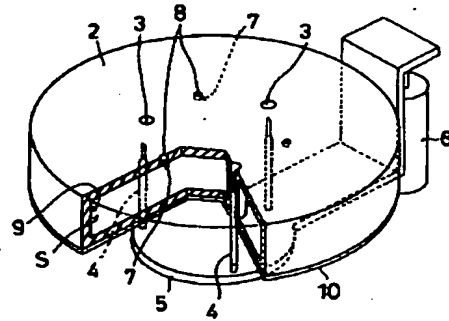
S…蒸気空間

W…基板

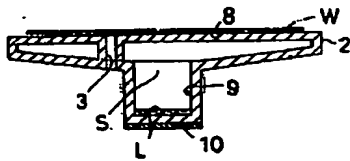
【図1】



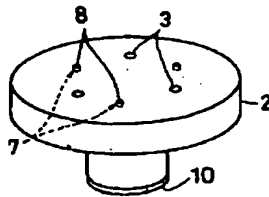
【図2】



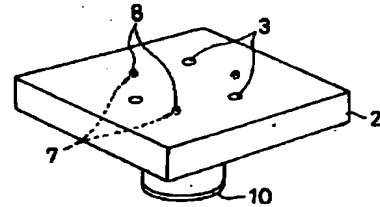
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

H01L 21/68

識別記号

片内整理番号

N

F I

技術表示箇所